

Klimaatneutraal en circulaire oeeverconstructies

Beslisboom en inspiratiebundel
06 oktober 2023



Introductie werkgroep oeverconstructies



Richard Koops

06-51193146/Richard.Koops@sweco.nl

Susanne Taekema



Sander Zuurbier



Maurits Berkel



Geert Boekema



Erik Matla

06-30048884/Erik.Matla@anteagroup.nl

Elsbeth Brandsma

Mathijs Koops

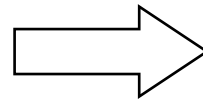
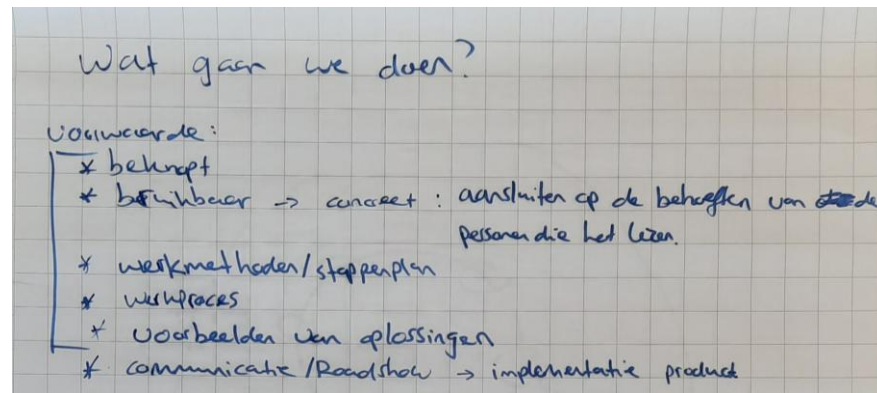
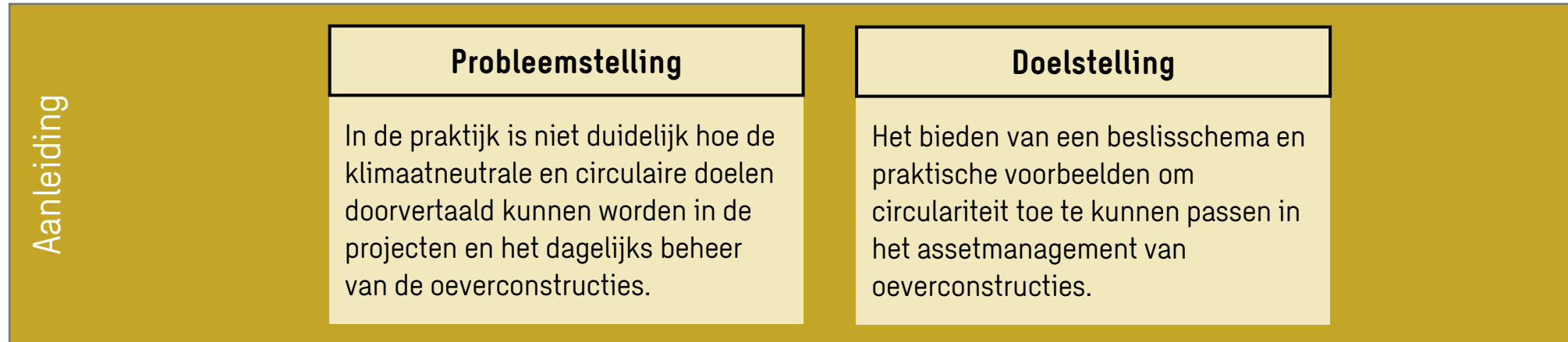


Jaco de Bruin

Louis van Dam

Startbijeenkomst 13 maart 2023:

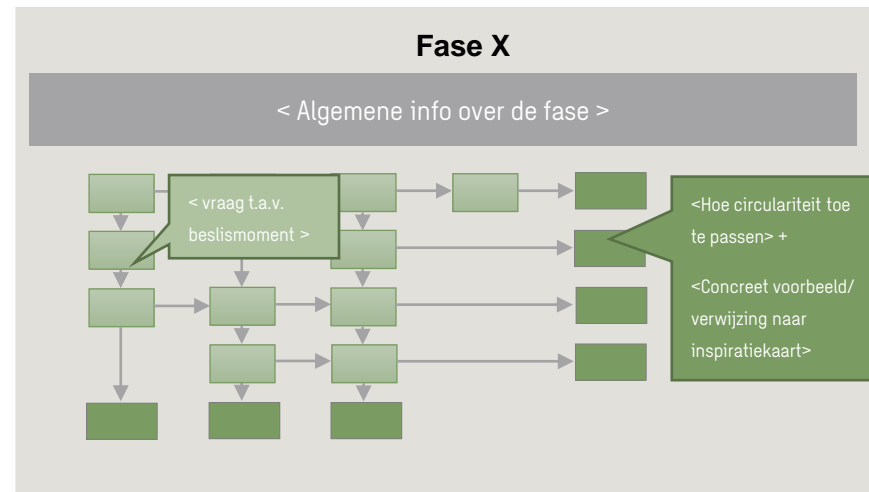
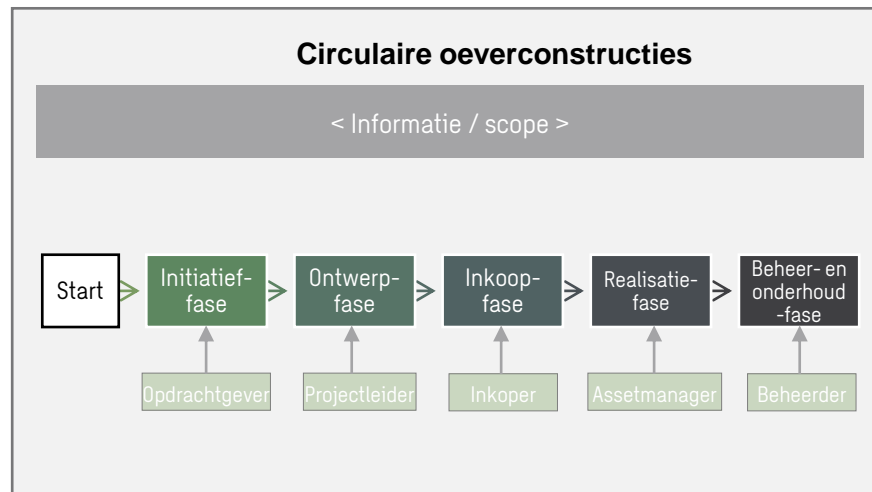
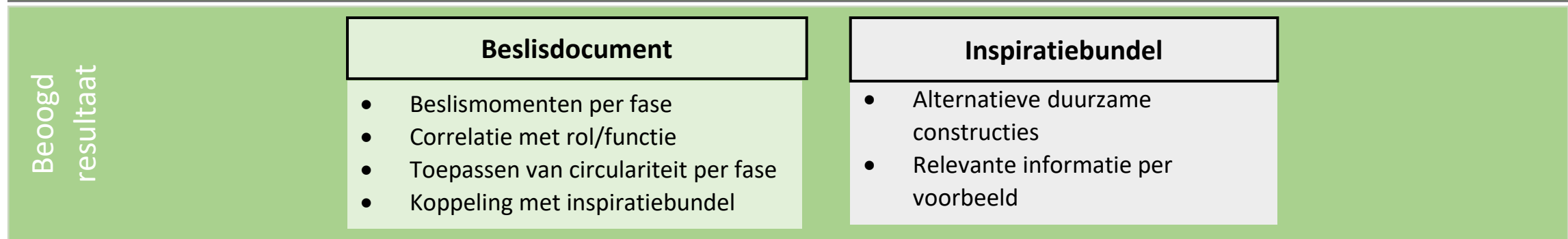
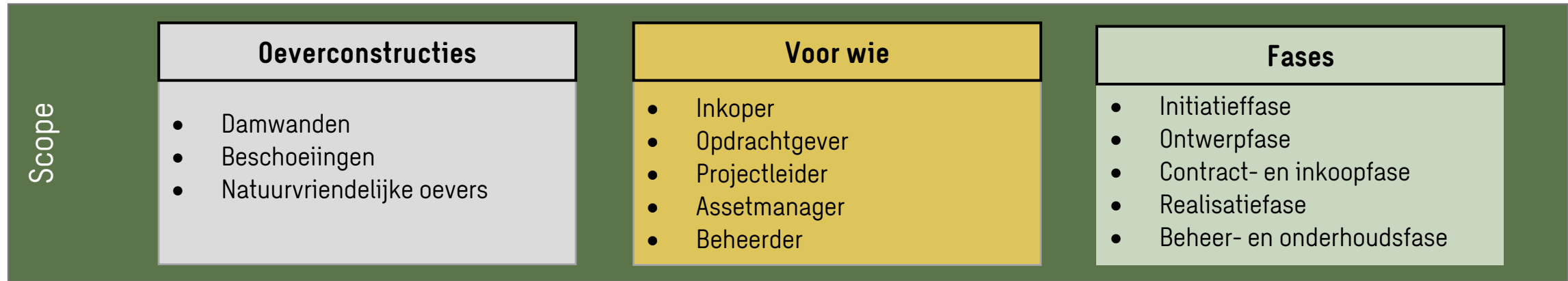
Gezamenlijk het vertrekpunt definiëren en de vervolgstappen bepalen: wat is het probleem, waar ligt de behoefte en wat gaan we doen.



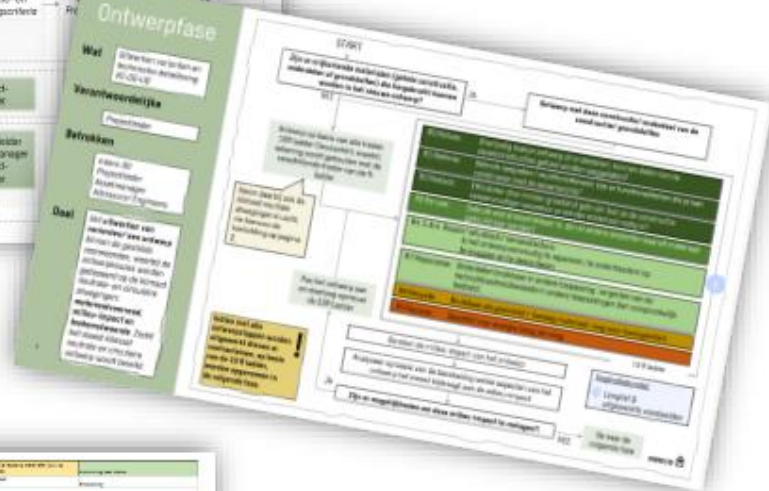
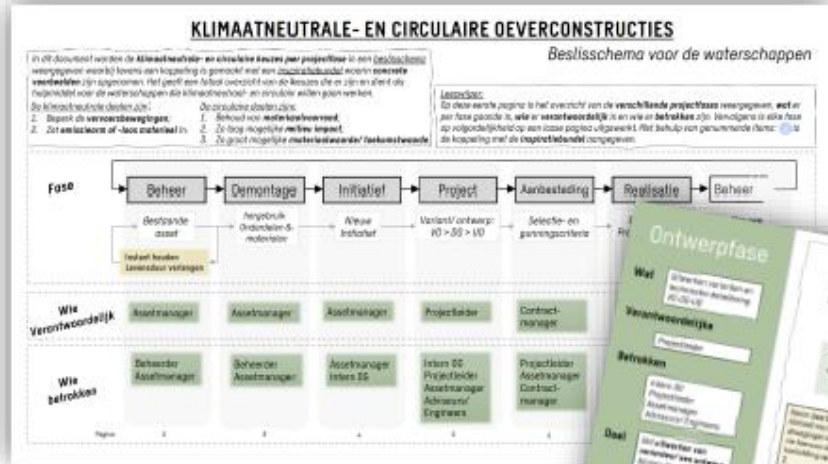
Wat zijn de voorwaarden voor het resultaat:

- Beknopt
- Bruikbaar
- Bevat een werkproces
- Bevat voorbeelden van oplossingen
- **Aandachtspunt:** Hoe zorgen we ervoor dat het daadwerkelijk wordt gebruikt → implementatie

Aanpak



Resultaten



Maatregel	1	2	3	4	5
Maatregel 1	Green	Yellow	Red	Green	Green
Maatregel 2	Green	Green	Green	Green	Green
Maatregel 3	Green	Green	Green	Green	Green
Maatregel 4	Green	Green	Green	Green	Green
Maatregel 5	Green	Green	Green	Green	Green
Maatregel 6	Green	Green	Green	Green	Green
Maatregel 7	Green	Green	Green	Green	Green
Maatregel 8	Green	Green	Green	Green	Green
Maatregel 9	Green	Green	Green	Green	Green
Maatregel 10	Green	Green	Green	Green	Green
Maatregel 11	Green	Green	Green	Green	Green
Maatregel 12	Green	Green	Green	Green	Green
Maatregel 13	Green	Green	Green	Green	Green
Maatregel 14	Green	Green	Green	Green	Green
Maatregel 15	Green	Green	Green	Green	Green



KLIMAATNEUTRALE- EN CIRCULAIRE OEVERCONSTRUCTIES

Beslisschema voor de waterschappen

In dit document worden de **klimaatneutrale- en circulaire keuzes per projectfase** in een beslisschema weergegeven waarbij tevens een koppeling is gemaakt met een inspiratiebundel waarin **concrete voorbeelden** zijn opgenomen. Het geeft een totaal overzicht van de keuzes die er zijn en dient als hulpmiddel voor de waterschappen die klimaatneutraal- en circulair willen gaan werken.


De klimaatneutrale doelen zijn:

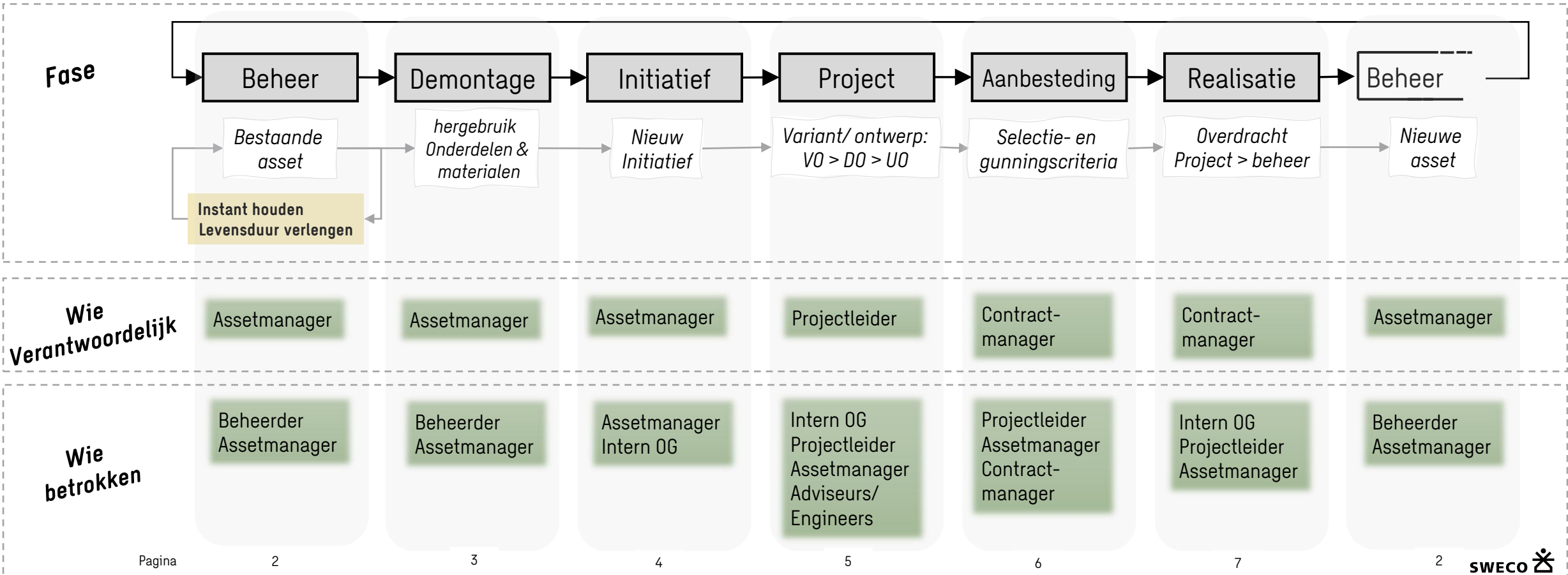
1. Beperk de **vervoersbewegingen**;
2. Zet **emissiearm of -loos materieel** in.

De circulaire doelen zijn:

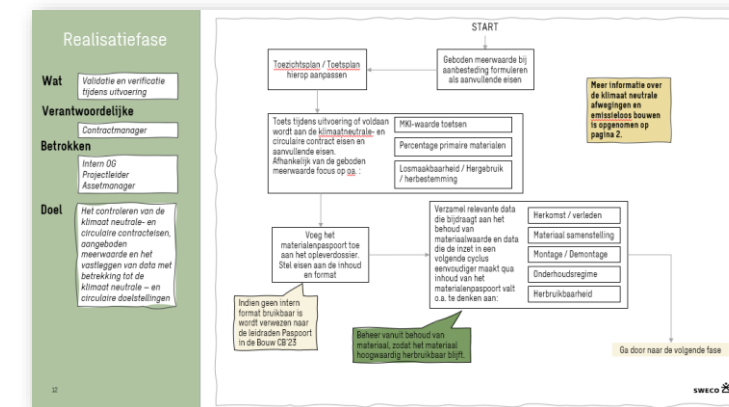
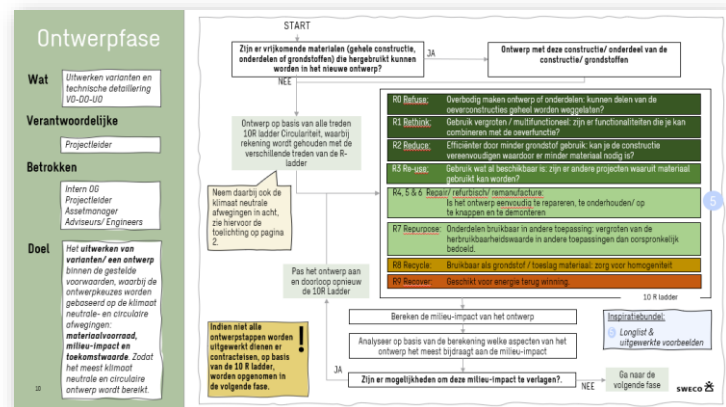
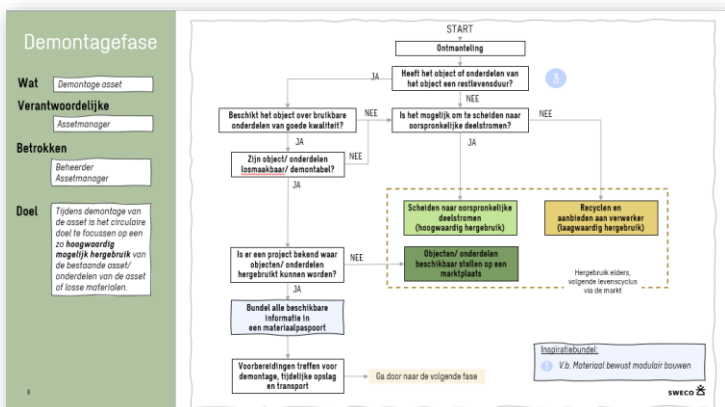
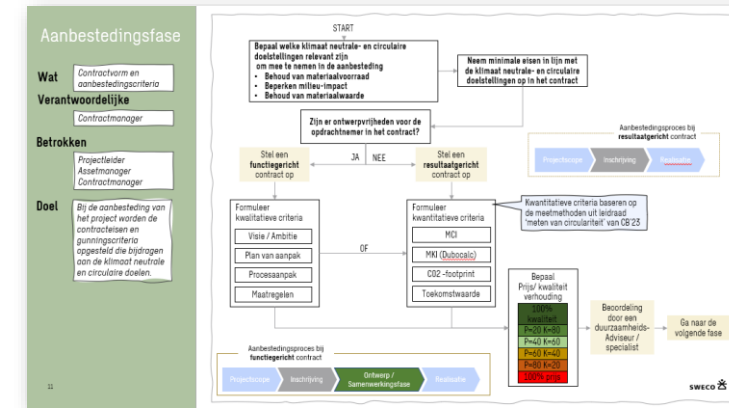
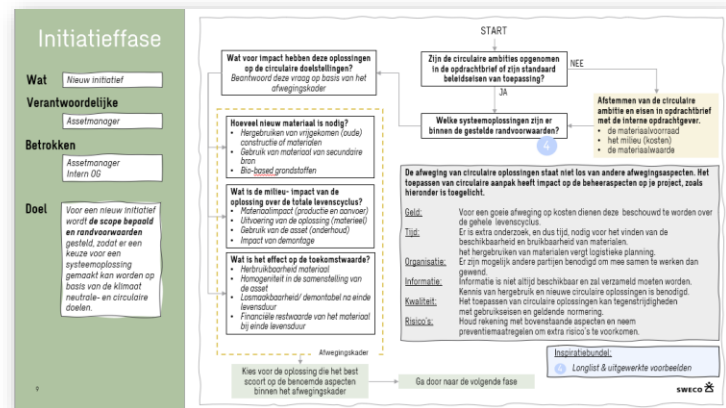
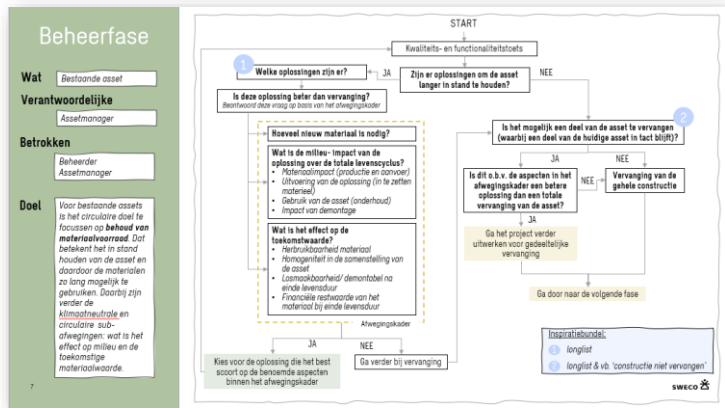
1. Behoud van **materiaalvoorraad**;
2. Zo laag mogelijke **milieu impact**;
3. Zo groot mogelijke **materiaalwaarde/ toekomstwaarde**.

Leeswijzer:

Op deze eerste pagina is het overzicht van de **verschillende projectfases** weergegeven, **wat** er per fase gaande is, **wie** er **verantwoordelijk** is en wie er **betrokken** zijn. Vervolgens is elke fase op volgorde op een losse pagina uitgewerkt. Met behulp van genummerde items:  is de koppeling met de **inspiratiebundel** aangegeven.



Beslisboom



Beheerfase

Wat

Bestaande asset

Verantwoordelijke

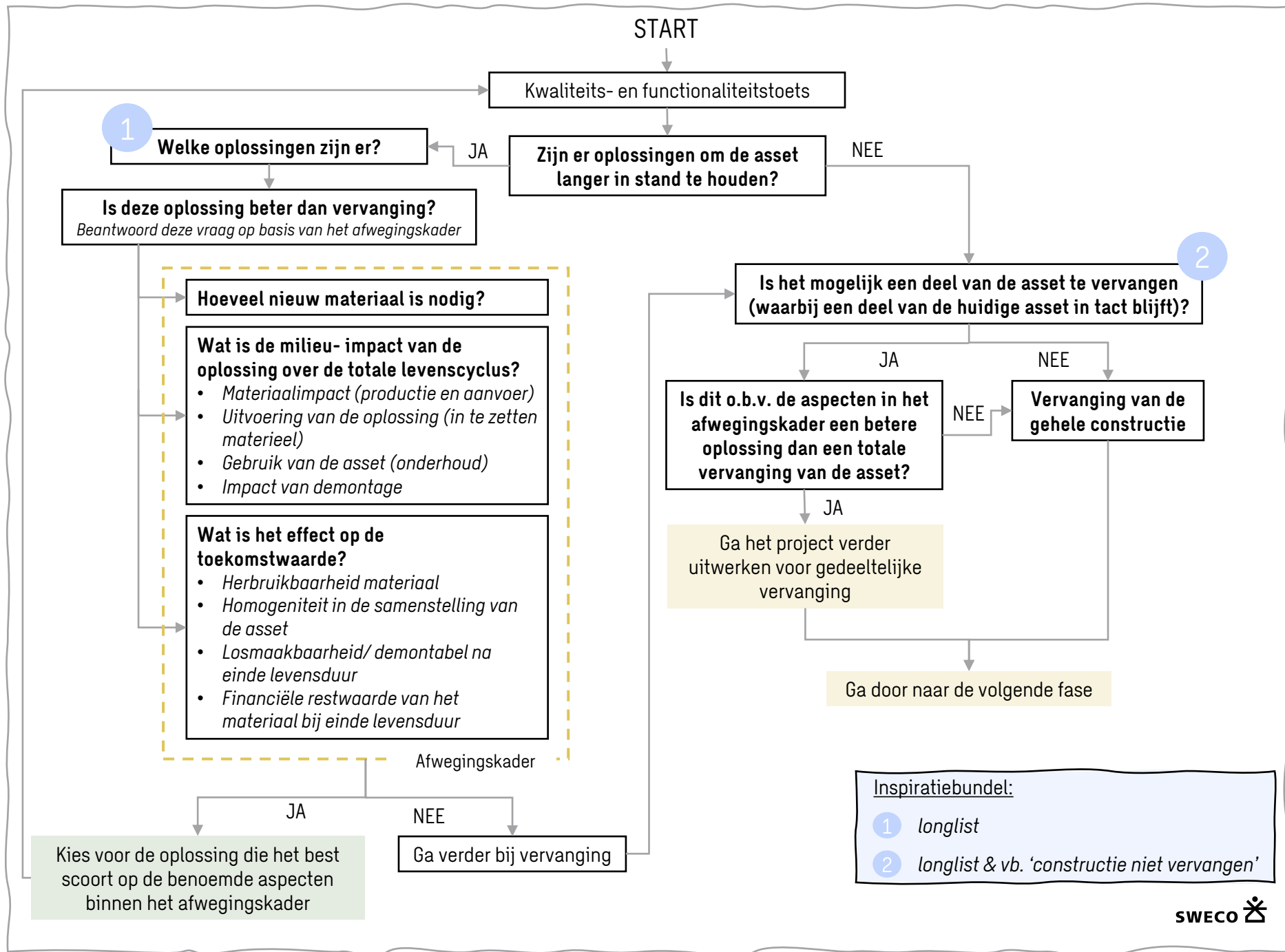
Assetmanager

Betrokken

Beheerder
Assetmanager

Doel

Voor bestaande assets is het circulaire doel te focussen op **behoud van materiaalvoorraad**. Dat betekent het in stand houden van de asset en daardoor de materialen zo lang mogelijk te gebruiken. Daarbij zijn verder de klimaatneutrale en circulaire sub-afwegingen: wat is het effect op milieu en de toekomstige materiaalwaarde.



Inspiratiebundel - longlist

Zie beslisschema over weeg oplossingen in beheerfase en

Zie beslisschema voor MKI keuzemomenten

Categorie scope: damwand/ beschoeiing/NVO	beschrijving alternatieve constructie	opgenomen op poster? <small>Aanvullende aspecten om rekening mee te houden in de werkversie van de longlist zijn opgenomen in de poster.</small>	circulariteitscore			Klimaatneutraliteit indicatie o.b.v. vuistregels				
						matig	gemiddeld / onbekend	positief	vuistregels MKI* per 100 m2	
•damwand •beschoeiing	•Oeverconstructie niet vervangen omdat dat niet persé nodig is.	ja	10					positief	100 % besparing MKI aanname reguliere constructies: Damwand hout(azobe) MKI = 230 levensduur = 30 jaar Damwand staal MKI = 2500 levensduur = 50 jaar Damwand beton MKI = 7700 levensduur = 50 jaar Damwand kunststof MKI = 1200 levensduur = 50 jaar	
•beschoeiing	•Aanbrengen tijdelijke oeverbescherming, na verval van de oeverbescherming blijft de oever door begroeiing zelfstandig staan.	ja	8 - Combi met niet nieuwe materialen	slim	verdringingsreeks circulariteit →	matig		positief	Met staal al voorbeeld: Tijdelijke stalen damwand = MKI € 400 per 100 m2 ten opzichte van € 3500 per 100 m2 van een permanente stalen damwand. Tijdelijke zacht hout constructie die vergaat is zeer gunstige MKI.	
•beschoeiing •NVO	•Building with nature: 'levende oever' voorbeeld pilot 'biodynamische oever' Provincie Noord Holland	nee	9					Zeer positief	Huidige begroeiing weghalen = verwaarloosbare MKI Zacht houten damwand: MKI = 1 euro / 100 m2 Simpele korte termijn constructie, zonder vervanging	
•damwand	•Bagger/slib als bouwelement (GEOWALL)	ja	7/8				onbekend			MKI onduidelijk. opvragen bij producent
•beschoeiing •NVO	•Omvorming naar natuur	ja	8				gemiddeld	positief		Uitgangspunt: 80% reductie op MKI Weinig tot veel grondverzet + transport bij omvorming leidt tot positief of gemiddelde indicatieve beoordeling
•damwand •beschoeiing	•Hergebruik hardhout (elders vrijgekomen)	nee	4	levensduurverlengend					positief	Hergebruik = 70% reductie op MKI met 60 - 80 % minder CO2. Standaard aanpak azobe hardhout damwand = circa 230 MKI
•damwand	•Combi damwand (hout/ gerecycled kunststof)	nee	2 (in basis recycle)	Nieuwe grondstof maar levensduurverlengend		2 = recycle		gemiddeld		Gerecycled kunststof met Europees naaldhout + geotextiel MKI = 1500
•damwand	•Combi damwand (hout/kunststof)		2		1 = recover		gemiddeld		Gerecycled kunststof met Europees naaldhout + geotextiel MKI = 1500 + 10% voor nieuw kunststof	
•damwand	•Combi damwand (hard/zacht hout)		0				gemiddeld		Hardhout + Europees naaldhout MKI = 1500 -10% door hardhout i.p.v. kunststof	
•damwand •beschoeiing •NVO	•Traditionele (aanpak) constructies	nee	-1	Nieuwe grondstof	regulier			positief	Afhankelijk van materiaal; uitgaande van Europees zacht hout is MKI gunstig.	

*Dit betreft een indicatieve beoordeling in samenwerking met een MKI adviseur op basis van vuistregels. Hiervoor zijn bekende MKI waarden (dubocalc) van materiaalsoorten gebruikt om een indicatie te kunnen geven. Als denkrichting voor een indicatieve beoordeling is rekening gehouden met een kerend oppervlak oeverconstructie van 100 m2 van het betreffende materiaal. Dit is met nadruk geen MKI berekening van de genoemde alternatieven. Voor een kwantitatieve MKI beoordeling is een gedetailleerde uitwerking van het alternatief nodig en wordt aangeraden om een MKI adviseur te raadplegen.



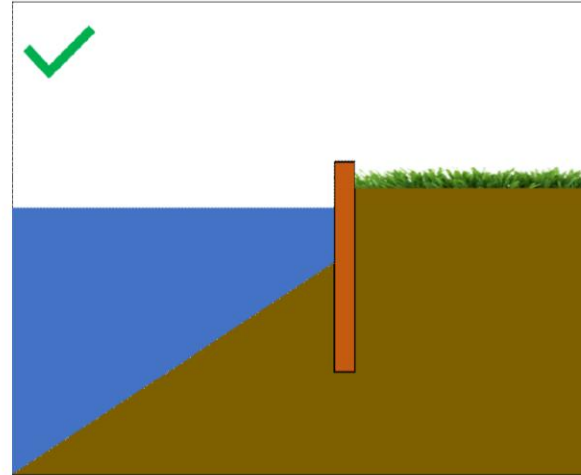
Inspiratiebundel

Constructie niet vervangen

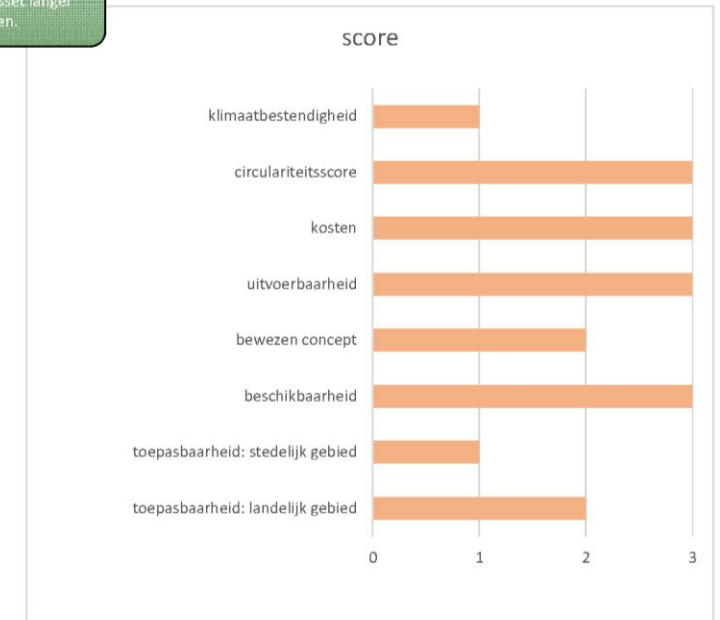
Beschrijving constructie

De constructie wordt niet vervangen omdat deze nog voldoet of omdat de functie (in de toekomst) niet meer nodig is. Voorbeeld: Ondanks een verrotte bovenkant van de oever kan de oever nog voldoen door de 'reststerkte' van de oever door begroeiing die in de loop der jaren is ontstaan.

Zie ook beslisschema. beheerfase: asset langer in stand houden.



Beoordeling



Varianten

1. Deze toepassing kan integraal worden toegepast op je vervangingsopgave en daarmee grootschalig bijdragen aan het reduceren van de impact (kosten, CO2 uitstoot, hinder) die ontstaat. Dit moet wel opwegen tegen de mogelijke extra onderhoudskosten.

Zie ook beslisschema. beheerfase: gedeeltelijk vervangen

2. Als er ruimte is kan de oude constructie blijven zitten en de nieuwe constructie ernaast gerealiseerd worden. Nadeel is dat er wel een nieuwe constructie gerealiseerd moet worden. Voordeel is dat de oude constructie niet verwijderd hoeft te worden. Mogelijk kan 'buffer' tussen oude en nieuwe constructie voorzien in natuur en biodiversiteit bevordering.

Succes / Faal factoren

Deze optie heeft de minste impact wat betreft CO2 uitstoot. Er zijn geen materialen en inzet nodig omdat je niks doet.

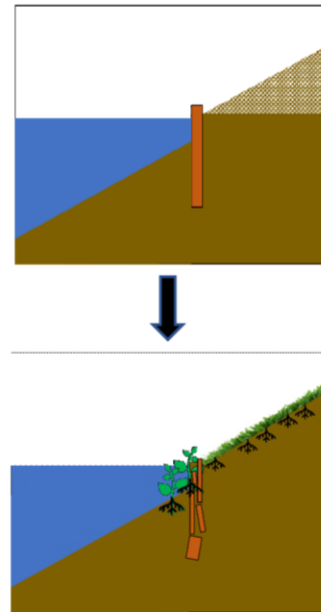
De huidige watergang of oever kan/mag gedeeltelijk afbreken en of een andere functie krijgen

Toepasbaarheid hangt er ook van af of watergang/lichaam een afwaterende functie heeft --> het verval/vervorming van de oever constructie moet passen bij de functie van de watergang.

Tijdelijke Oeverbeschoeiing

Beschrijving constructie

Na aanleg van de beschoeiing zorgt de begroeiing op de oever ervoor dat de oever voldoende doorworteld is en stabiel blijft als beschoeiing is vergaan.

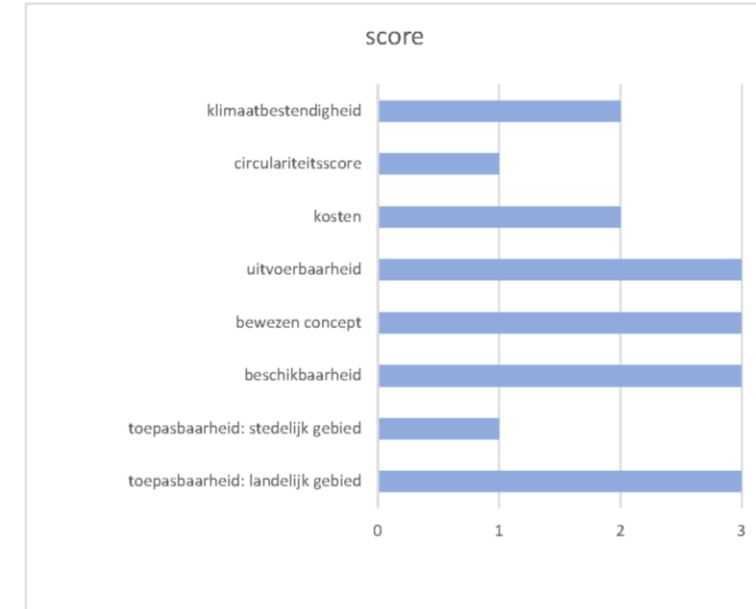


Varianten

Zie beslisschema
ontwerpfase; gebruik 10R
ladder circulariteit

1. De oeverbeschoeiing laten vergaan in bestaande oever
2. Het aantal palen reduceren afhankelijk van gewenste oeversterkte en belasting
3. Tijdelijke beschoeiing van kunststof/composiet op termijn verwijderen en hergebruiken. Bij gebruik kunststof/composieten: zie ook afweging bij

Beoordeling



Aandachtspunten

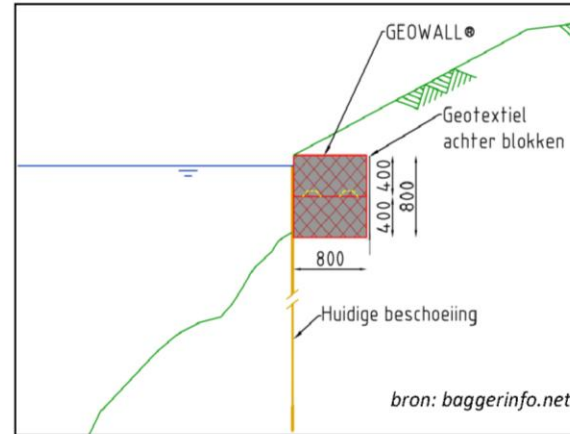
Klimaatbestendige voordelen kun je pas op later moment oogsten
De keuze bij inkoop (houtsoort/kunststof) is erg bepalend voor de totale impact
In de eindsituatie zijn er geen onderhoudskosten

Inspiratiebundel

Slib als bouwstof

Beschrijving constructie

Ter plaatse vrijkomend slib wordt in blokken geperst waarvan kade kan worden gebouwd.



Zie beslissing ontwerpfase: gebruik 10R ladder

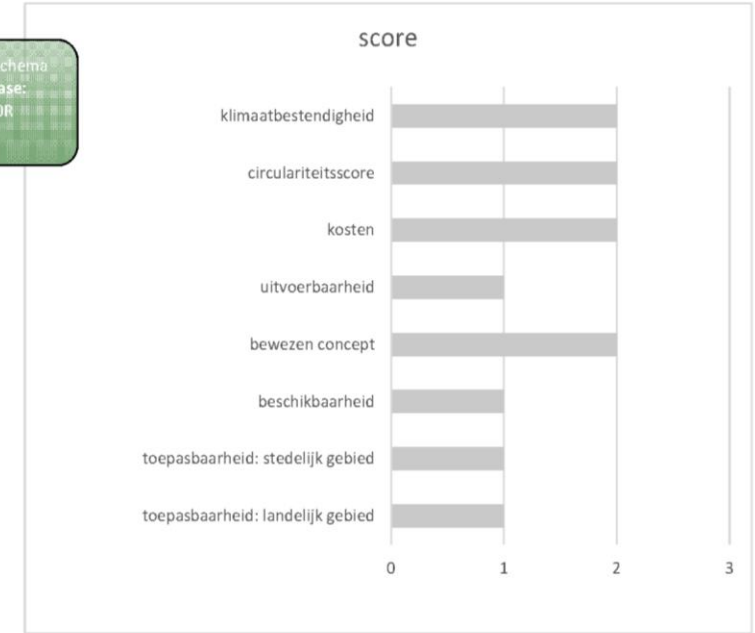


bron: netics.nl

Raakvlak

Voor bredere impact en functionaliteit kan gekeken worden of er vrijkomend slib vrij komt in waterketen of bij projecten aan waterkeringen. Aandachtspunten hierbij zijn, afstemming in uitvoering, en de vervoersbewegingen die nodig zijn.

Beoordeling



Succes / Faal factoren

Bagger/slib dient van voldoende kwaliteit te zijn (en zo) veel mogelijk ter plekke vrij te komen.

Je voert een bewerking uit op het slib wat vrijkomt waardoor het ter plekke een nieuwe functie krijgt.

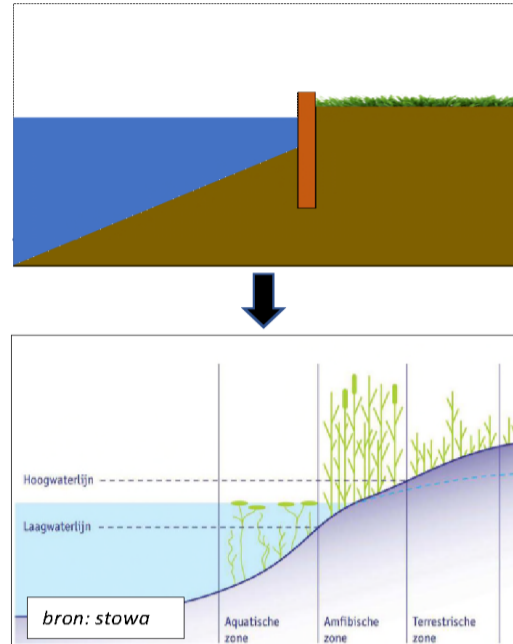
Aandacht houden voor de belastingen waar de constructie aan moet voldoen --> is het slib hier geschikt voor?

Er dient 'in situ' een omvangrijk proces ingericht te worden; er dient tijd en ruimte voor te zijn. Dit is een uitdaging voor de uitvoering.

Inspiratiebundel

Omvorming naar natuur (rethink)

Beschrijving constructie



Varianten

Er kan voor worden gekozen om wel de constructie te vervangen, maar met een natuurvriendelijke component. Bij damwanden kan er gedacht worden aan (drijvende) vooroevers of plantenbakken voor waterplanten die aan de damwand hangen. Dit bevordert de biodiversiteit zonder dat stabiliteit van oever verloren gaat. Hiermee draagt constructie bij aan CO2 opname.

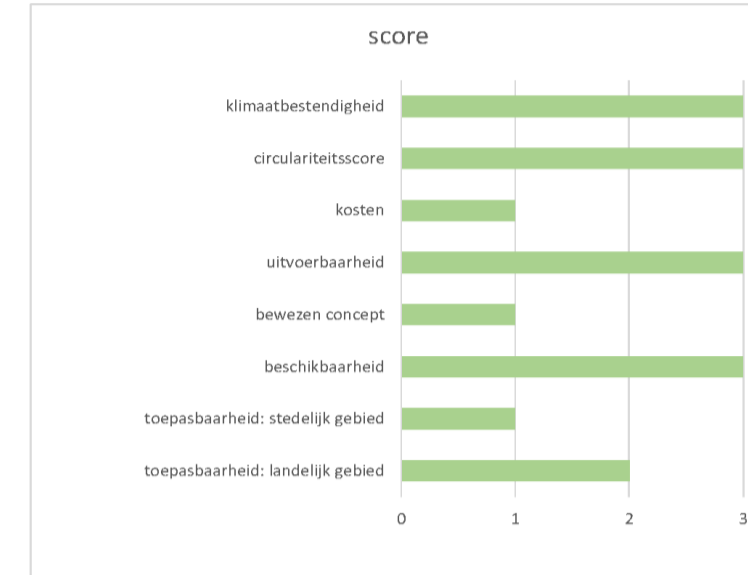
De omvorming naar natuur kan 'uitgesmeerd' worden over meerdere jaren waarmee je een fasering aanbrengt bestaande uit andere alternatieve keuzes/constructies.

Het alternatief 'niet vervangen' of 'tijdelijke oeverbeschoeiing' kan op termijn (met de juiste keuzes) omvormen naar natuur.

Raakvlak

KRW opgaven gelijktijdig invullen

Beoordeling



Zie beslisschema ontwerpfase: gebruik 10R ladder circulariteit

Succes / Faal factoren

Uit de catalogus van constructies bij HDSR blijkt dat natuurvriendelijke oevers een lagere CO2 footprint hebben dan beschoeiingen en damwanden.

Voor natuurvriendelijke oevers is in de regel extra ruimtebeslag nodig vanwege een flauwer talud

Op termijn moet beheer en onderhoud ook slim worden ingestoken voor optimaal

Er is een ontwerpinspanning nodig voor de aanleg

Door natuur te creëren ontstaat een CO2 'sink'.

Inspiratiebundel

Materiaal Bewust Modulair Bouwen

Beschrijving constructie

Dit is geen concrete constructie maar een manier van werken waarbij je vanuit het materiaal denkt. Door een slimme keuze te maken in materiaalsoort en afmetingen kan je hetzelfde hout wat gebruikt is bij een zware damwandconstructie mogelijk na jaren hergebruiken voor lichtere oeverbeschoeiingen. Dit leidt tot uniformiteit en standaardisatie. In overdreven vorm kan je spreken van modulaire oeverconstructies, waarbij je na 10/20/30 jaar een bestaande constructies in modules (balken, palen, schotten) uit elkaar haalt waarvan je vooraf al wist dat deze hergebruikt kunnen worden in andere oeverconstructies. Als dit niet lukt kan je de overgebleven materialen slijten aan een circulaire marktplaats. Hiervoor is het van belang om vooraf (maar bij huidige oeverconstructies met terugwerkende kracht) bij aanleg vast te leggen welke materialen naar verwachting herbruikbaar zijn. Zo bouw je een 'hypothetische' materialenbank op. Door gebruik te maken van combi damwanden kan je voorkomen dat bijvoorbeeld het bovenste deel wegtrot, zodat je de gehele damwand/paal kan hergebruiken.

stap 0 (toekomst): koop de meest veelzijdige materialen in.

stap 1: breng het aanwezige materiaal (grondstof) in je te vervangen constructie in beeld (dataset).

stap 2: Stel vast welke onderdeel van de huidige constructie in andere toepassingen (bekleding, bankjes, bruggetjes, duikers, hekwerken) gebruikt kan worden

stap 3: gebruik resultaat uit stap 2 om stap 0 te optimaliseren

Voor afwegingen hierin zie beslisschema demontagefase

Zie beslisschema demontagefase: materialenpaspoort

Duidelijk inzicht in materialen en onderdelen uit constructie vergemakkelijkt beheerkeuzes. Zie inspiratiebundel beheerfase

Raakvlak

Een dergelijke aanpak van modulair en circulair ontwerpen wordt ook bij gemalen en kunstwerken gebruikt: Waterschap Drents Overijsselse Delta is begonnen met een vervangingsopgave met dit uitgangspunt. Bij het gemaal Cellemuiden zijn bijvoorbeeld damwanden als gevelbekleding gebruikt.

Stap 1 is reeds door Vallei en Veluwe en HH Rijnland in gang gezet

Beoordeling



Succes / Faal factoren

MKI berekeningen geven een diepgaander inzicht in de impact van constructies en zijn makkelijk uit te voeren voor een individuele constructie of een areaal aan constructies.

De keuze voor kunststof composieten kunnen een mooie manier zijn om circulair en duurzame constructies aan te leggen, maar kunststof kent wel een minder duurzame oorsprong en de (langetermijn) impact op waterkwaliteit en bijdrage aan microplastics is onduidelijk. Een overzicht van de CO2 footprints per type oeverconstructie (HDSR) zien dat constructies met kunststoffen een hogere CO2 footprint hebben dan natuurlijke of houten constructies.

Biobased en natuurlijke materialen hebben wat betreft oorsprong en CO2 footprint de voorkeur boven kunststof. Andere factoren zoals levensduur, onderhoud en MKI dienen dan beschouwd te worden voor een afgewogen keuze. Deze keuze kan per waterschap/gebied verschillen.